

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 522 282 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92109317.5**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F16B 7/04**, B21C 37/15,  
B21K 21/16

(22) Anmeldetag: **02.06.92**

(30) Priorität: **10.07.91 DE 4122862**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.01.93 Patentblatt 93/02**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT PT SE**

(71) Anmelder: **GESENKSCHMIEDE SCHNEIDER  
GMBH  
Ulmer Strasse 112  
W-7080 Aalen(DE)**

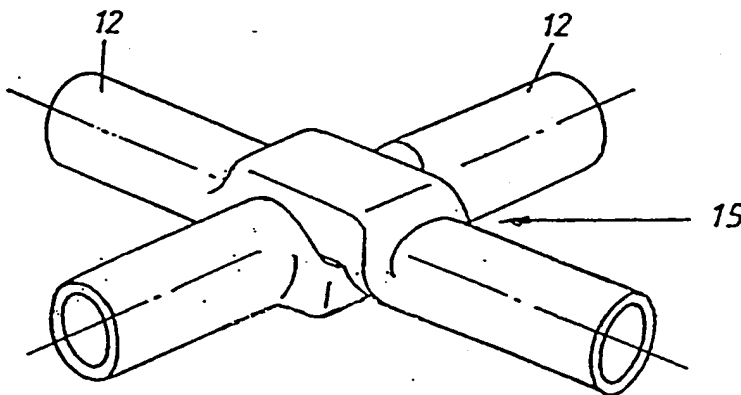
(72) Erfinder: **Bögel, Helmut  
Gabelsbergerstrasse 10  
W-7080 Aalen(DE)**

(74) Vertreter: **Neidl-Stippler, Cornelia, Dr.  
Rauchstrasse 2  
W-8000 München 80(DE)**

(54) **Verbindung von Hohlteilen sowie Verfahren zu ihrer Herstellung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verbindung von zwei oder mehr Hohlteilen unter vorher-bestimmtem Winkel, bei der die Hohlteile (12, 12') in einem oder mehreren Bereichen (14) so umgeformt sind, daß sie mindestens eine Fügefläche (15, 15') für das andere Hohlteil (12) aufweisen, wobei die Fügeflächen (15, 15') der miteinander zu verbindenden Hohlteile (12, 12') so ausgeformt sind, daß sie der Fügefläche (15,

15') des anderen Hohlteils (12, 12') entsprechen, so daß bei miteinander verbundenen Hohlteilen mindestens eine Fläche (15, 15') pro Hohlteil formschlüssig auf der entsprechenden Fläche (15', 15') am anderen Hohlteil (12, 12') liegt, wobei die Fügeflächen (15, 15') aneinander befestigt sind sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.



*Fig 3*

EP 0 522 282 A1

Die Erfindung betrifft eine Verbindung von Zwei oder mehr Hohlteilen unter vorherbestimmten Winkeln sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Hohlteile, insbesondere Rohre, die tragende Funktionen in Fachwerken, insbesondere Stahlfachwerken oder auch als Träger od. dgl. in Land- Luft- oder Wasserfahrzeugen haben, sind in vielen Fällen mit anderen Hohlteilen, insbesondere anderen Rohren, zu verbinden, wobei hier besonders der Fall angesprochen ist, bei dem sich diese Hohlteile überschneiden. Bisher war diese Verbindung schwierig, da die übereinandergelegten Hohlteile sodann im Kreuzungsbereich eine erheblich verdickte "Kreuzung" bildeten.

Dabei wird hier unter Hohlteil im allgemeinen ein hohles Teil verstanden, das eine größere Längs- als Quererstreckung hat und insbesondere auch über seinen Längsverlauf unterschiedliche Querschnitte aufweisen kann oder auch gebogen sein kann. Im einfachsten Fall handelt es sich um Rohre beliebigen Querschnitts, wobei die Querschnitte entsprechend einer unsymmetrischen Last- oder Impulsaufnahme der hohlen Teile auch un- rund, oval oder auch polygon gestaltet sein können.

Die Verwendung von Hohlteilen ist im Interesse der Gewichtersparnis von ständig wachsender Bedeutung, sodaß es ein Problem ist, Hohlteile bspw. zu kreuzen, ohne daß eine erhebliche Schwächung der Hohlteile in diesem Kreuzungsbereich auftritt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Verbindung von zwei oder mehr Hohlteilen miteinander die Hohlteile in einem oder mehreren Kreuzungsbereichen so umgeformt sind, daß sie mindestens eine Fügefläche für das andere Hohlteil aufweisen, wobei die Fügeflächen des einen der miteinander zu verbindenden Hohlteile so ausgeformt ist, daß sie der Fügefläche des jeweils anderen Hohlteils entspricht, so daß bei miteinander verbundenen Hohlteilen mindestens eine Fügefläche pro Hohlteil formschlüssig auf der entsprechenden Fügefläche am anderen Hohlteil liegt wobei die Hohlteile aneinander befestigt sind.

Durch die erfindungsgemäße Ausformung des Kreuzungsbereichs der jeweiligen Hohlteile kann nun eine raumsparende Verbindung zwischen zwei sich kreuzenden Hohlteilen erzielt werden, die außer der durch den hohlen Körper bewirkten Gewichtsverminderung auch eine raumsparende Geometrie bei geringfügiger Schwächung der Hohlteile erzielt.

Dabei kann es sinnvoll sein, daß die Fügeflächen gleich sind. Dies ermöglicht die Herstellung nur einer Raumform mit den bekannten Vorteilen der Einsparung an formgebenden Werkzeugen und an Lagerhaltung.

Es ist möglich, daß die Fügeflächen symmetrisch sind.

Die Verbindung der Hohlteile kann lösbar erfolgen, bspw. mittels einer oder mehrerer Schrauben im Bereich der übereinanderliegenden Hohlteile.

In anderen Fällen kann es günstig sein, wenn die Verbindung durch Schweißen oder Kleben erfolgt.

Die Hohlteile können bspw. einen runden, ovalen, eckigen, regelmäßigen oder unregelmäßigen Querschnitt aufweisen, der im Verbindungsbereich der Hohlteile entsprechend der Fügefläche umgeformt ist.

Es ist auch möglich, daß die Hohlteile mehrschichtig sind, wobei die Schichten aus gleichem oder unterschiedlichem Material bestehen. Eine derartige Verwendung von umformbarem Schichtmaterial für die Hohlteile kann sinnvoll sein, wenn aufgrund der Umgebung verschiedene Materialeigenschaften im Hohlrauminnen und im Hohlraum- äußeren verlangt werden. Der Schichtaufbau ist auch aufgrund verschlechterter Schwingungsleitfähigkeit in Fällen, in denen Vibrationen der Hohlteile unterdrückt werden sollen, besonders vorteilhaft.

Bevorzugt ist mindestens eine Hohlteilwand oder Hohlteilwandschicht aus Metall, bevorzugt Stahl, und kann - bei reinem Stahl als Hohlteilmaterial, bei einer bevorzugten Ausführungsform eine Dicke von etwa 1 mm bis zu etwa 10 mm besitzen.

Es kann aber auch sinnvoll sein, daß mindestens eine Hohlteilschicht aus Kunststoff, Glas oder Keramik ist.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer gattungsgemäßen Verbindung zwischen mindestens zwei sich in einem Bereich überlagernden Hohlteilen unter einem vorherbestimmten Winkel, beinhaltet, daß die Hohlteile durch das Innenhochdruckumformverfahren in mindestens einem Bereich des jeweiligen Hohlteils zu einem Fügeprofil umgeformt werden, wobei die Fügeprofile der miteinander zu verbindenden Hohlteile so ausgebildet sind, daß sie formschlüssig an den Fügeflächen bei der Verbindung aufeinanderpassen; anschließend die umgeformten Hohlteile im Bereich ihrer umgeformten Fügeprofile aufeinandergelegt werden und sodann die Fügeprofile durch an sich bekannte Verfahren, wie Schrauben, Kleben, Schweißen od. dgl. aufeinander befestigt werden.

Das Innenhochdruckumformverfahren ist beispielsweise in "Metallumformtechnik", Ausgabe 1 D/91, Seiten 15 ff., A. Ebbinghaus: "Präzisionswerkstück in Leichtbauweise, hergestellt durch Innenhochdruck-Umformen" oder auch in "Werkstatt und Betrieb", Seite 241 - 242, A. Ebbinghaus "Wirtschaftliches Konstruieren mit innenhochdruckumgeformten Präzisionswerkstücken" oder auch in "Werkstatt und Betrieb" 122 (1889) 11, S. 933 - 938 Ebbinghaus A., Pischel, H.: "Gesensschmiede mit neuer Technologie" beschrieben. Dieses Verfahren ermöglicht es, durch

die Anwendung von unter hohem Druck, bis 20000 bar stehenden Fluids im Hohlteilinneren, Hohlteile, insbesondere Stahlhohlteile mit größeren Wandstärken gegen eine Außenform so umzuformen, daß bei Nachführen von Material in Richtung der Rohrachse während des Umformens eine Schwächung der Wandstärken des zu formierenden Teils vermieden wird, und auch, mehrschichtige Hohlkörper herzustellen und umzuformen, so daß eine mehrschichtige Wand, in der alle Wandschichten im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und fest aufeinanderliegen, erzielt wird.

Zur Vermeidung einer Schwächung der umgeformten Hohlteile ist es bevorzugt, die Hohlteile beim Innenhochdruckumformen unter Nachführen des Hohlteilmaterials in Hohlteilachsenrichtung derart, daß die Wandstärke der Hohlteile im wesentlichen auch nach dem Umformen konstant bleibt, umzuformen.

Nachfolgend soll die Erfindung detaillierter anhand der begleitenden Zeichnung erläutert werden, die in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung zeigt:

- Fig. 1 ein Hohlteil der erfindungsgemäßen Verbindung, bei dem der umgeformte Bereich mit der Fügefläche deutlich zu erkennen ist;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Hohlteil der Fig. 1;
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Verbindung zweier Hohlteile in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 4 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Verbindung;
- Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie B-B durch ein rundes Hohlteil der Verbindung in Fig. 4
- Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie C-C im umgeformten Bereich in der Nähe der Fügefläche der Fig. 4;
- Fig. 7 einen Querschnitt durch die beiden übereinanderliegenden umgeformten Hohlteile im Verbindungsbereich;
- Fig. 8 einen weiteren Querschnitt durch ein erfindungsgemäß einsetzbares Hohlteil mit ovalem Querschnitt; und
- Fig. 9 einen weiteren Querschnitt durch ein erfindungsgemäß eingesetztes Hohlteil mit ovalem

Querschnitt.

Wie in Fig. 1 in perspektivischer Darstellung gezeigt, besitzt ein erfindungsgemäß an eine Verbindung angepaßtes Hohlteil 12 hier einen runden Querschnitt, der hier in etwa in der Mitte des Hohlteils 12 durch Einformen eines zurückgesetzten Flächenbereichs als Fügefläche 15 zu einem in etwa rechteckigen Querschnitt umgeformt ist, wie er in Fig. 7 dargestellt ist. Deutlich ergibt sich aus

dem in Fig. 2 gezeigten Längsschnitt durch ein erfindungsgemäß umgeformtes Hohlteil 12, das Bestandteil der Verbindung ist, daß die Fügefläche 15 ausreichend tief eingeformt ist, um eine im wesentlichen flache Verbindung oder Kreuzung der beiden Hohlteile 12, 12' zu ermöglichen.

Bei der hier in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsform sind mehrschichtige Hohlteile eingesetzt worden.

In der Fig. 4 ist nun ein Schnitt durch die Verbindung in Verbindungsebene zwischen zwei Hohlteilen 12 und 12' dargestellt, wobei verschiedene Querschnitte durch die diese Verbindung bildenden Hohlteile in den nachfolgenden Figuren gezeigt sind.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß die hier verwendeten Hohlteile ursprünglich Rohre mit kreisrundem Querschnitt waren, wie sich aus dem Schnitt entlang der Linie B-B der Fig. 4 ersehen läßt. In der Nähe des Kreuzungsbereichs sind die Hohlteile nun bereits der beginnenden Umformung für den Kreuzungsbereich unterworfen, wie sich aus Fig. 6 ergibt. Dort ist ein Querschnitt eines Übergangsbereiches eines Hohlteils 12 im Bereich zwischen den Schnitten A-A und B-B der Fig. 4, gezeigt. In Fig. 7 sind nun die Umformungen im Kreuzungsbereich selbst dargestellt, die hier zu einem fast rechteckigen Querschnitt der beiden Hohlteile 12, 12' mit den Fügeflächen 15 führen.

Selbstverständlich ist eine derartige Verbindung nicht nur auf kreisförmige Rohre als Ausgangshohlteile beschränkt, in den Fig. 8 und 9 sind zwei ovale Querschnitte durch andere Hohlteile, die ebenfalls auftreten können, dargestellt.

Obwohl hier nur runde Rohre als Hohlteile graphisch dargestellt wurden, ergibt sich für den Fachmann, daß beliebige Ausgestaltungen der Hohlteile und der Fügeflächen möglich sind, so kann bspw. zur Verbesserung der Zugfestigkeit der Verbindung auch noch weitere, gestuft angeordnete Fügeflächen ausgebildet werden - auch ist eine wie in Fig. 3 gezeigte völlige Umformung des Rohrs im Kreuzungsbereich nicht notwendig - erfindungswesentlich ist hier lediglich die Ausgestaltung von zwei zueinanderpassenden und aufeinander abgestimmten Fügeflächen im Kontaktbereich der beiden Hohlkörper - die übrigen geometrischen Ausgestaltungen der Hohlkörper und derer umgeformten Bereiche können frei gewählt werden.

## Patentansprüche

1. Verbindung von zwei oder mehr Hohlteilen unter vorherbestimmtem Winkel, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlteile (12, 12') in einem oder mehreren Bereichen (14) so umgeformt sind, daß sie mindestens eine Fügefläche (15, 15') für das andere Hohlteil (12) auf-

- weisen, wobei die Fügeflächen (15, 15') der miteinander zu verbindenden Hohlteile (12, 12') so ausgeformt sind, daß sie der Fügefläche (15, 15') des anderen Hohlteils (12, 12') entsprechen, so daß bei miteinander verbundenen Hohlteilen mindestens eine Fläche (15, 15') pro Hohlteil formschlüssig auf der entsprechenden Fläche (15', 15') am anderen Hohlteil (12, 12') liegt, wobei die Fügeflächen (15, 15') aneinander befestigt sind.
2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fügeflächen (15, 15') gleich sind.
  3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fügeflächen (15, 15') symmetrisch sind.
  4. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Hohlteile (12, 12') lösbar ist.
  5. Verbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (14) lösbar mittels einer oder mehrerer Schrauben im Bereich der übereinanderliegenden Hohlteile (12, 12') erfolgt.
  6. Verbindung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (14) zwischen den Hohlteilen (12, 12') durch Schweißen oder Kleben erfolgt.
  7. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlteile (12, 12') einen runden, ovalen, eckigen, regelmäßigen oder unregelmäßigen Querschnitt aufweisen, der im Verbindungsbereich (14) der Hohlteile (12, 12') entsprechend der Fügefläche (15, 15') umgeformt ist.
  8. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlteile (12, 12') mehrschichtig sind, wobei die Schichten aus gleichem oder unterschiedlichem Material bestehen.
  9. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Hohlteilwand oder Hohlteilwand-schicht aus Metall, bevorzugt Stahl, ist.
  10. Verbindung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Hohlteil (12, 12') mehrlagig ist.
  11. Verbindung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Hohlteil-schicht aus Kunststoff, Glas oder Keramik ist.
  12. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung nach irgendeinem der vorangehenden Ansprüche zwischen mindestens zwei sich in einem Bereich überlagernden Hohlteilen unter einem vorherbestimmten Winkel, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlteile durch das Innenhochdruckumformverfahren in mindestens einem Bereich zu einem Fügeprofil umgeformt werden, wobei die Fügeprofile der miteinander zu verbindenden Hohlteile so ausgebildet sind, daß sie formschlüssig an den Fügeflächen bei der Verbindung aufeinanderpassen; nachfolgendes Aufeinanderlegen der Hohlteile derart, daß die Fügeflächen zumindest teilweise aufeinanderliegen und Verbinden der beiden Hohlteile.
  13. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlteile beim Innenhochdruckumformen unter Nachführen des Hohlteilmaterials in Hohlteilachsenrichtung derart, daß die Wandstärke der Hohlteile im wesentlichen auch nach dem Umformen konstant bleibt, umgeformt werden.
  14. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden der beiden Hohlteile im Bereich der Fügeflächen durch Verkleben der Fügeflächen oder durch Verschweißen oder durch Verschrauben erfolgt.

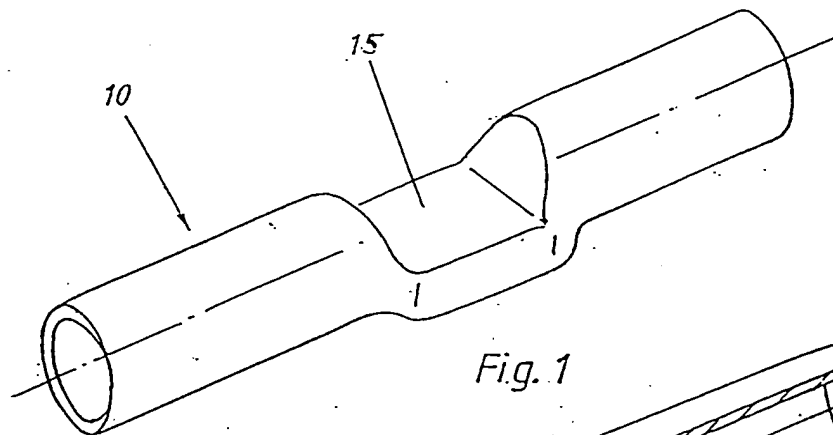


Fig. 1

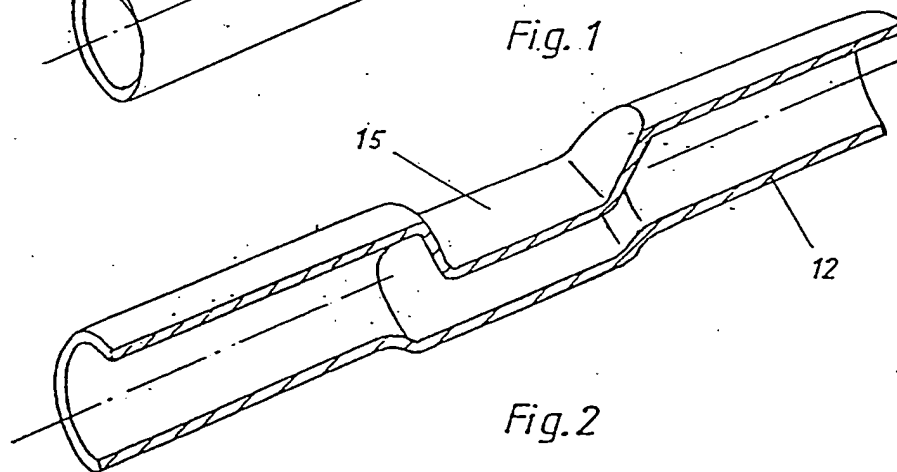


Fig. 2

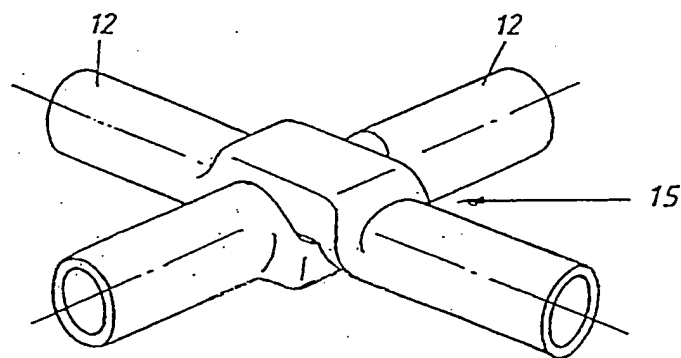


Fig 3

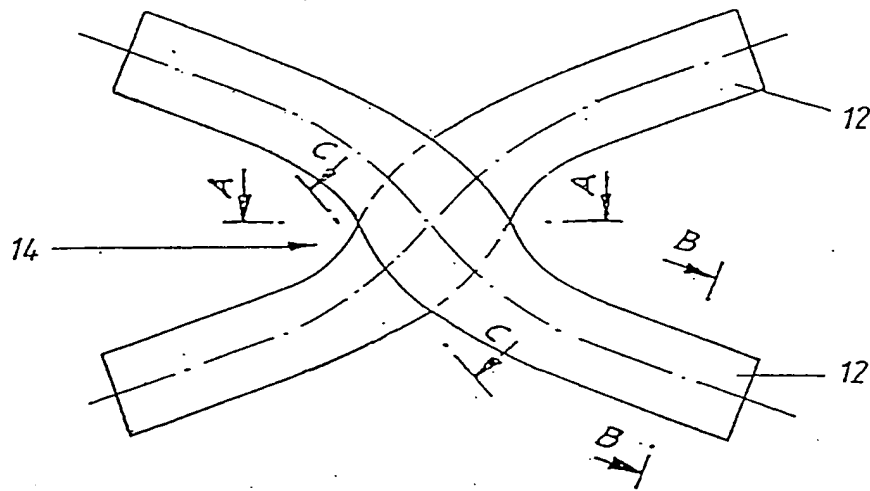


Fig. 4

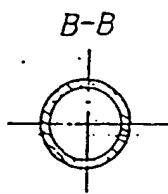


Fig. 5

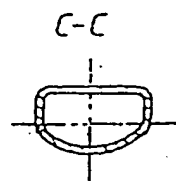


Fig. 6

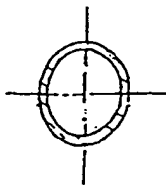


Fig. 8

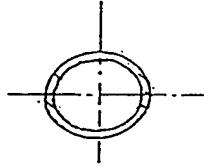


Fig. 9

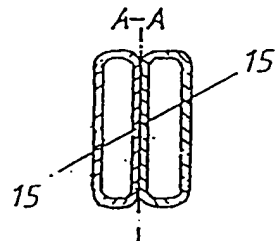


Fig. 7



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 9317

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-2 127 328 (UNIPART GROUP LIMITED)	1, 12	F16B7/04
A	* Seite 5, Absatz 4 - Seite 6, Absatz 1 *	2, 3, 6, 7	B21C37/15
	* Abbildungen 1A, 1B *	9, 14	B21K21/16
	---		
Y	DE-A-3 443 588 (FIPHYS AG)	1	
A	* das ganze Dokument *	2-5, 12, 14	
	---		
Y	US-A-2 770 874 (LINDOW)	12	
A	* das ganze Dokument *	1, 7, 13	
	---		
A	DE-C-939 847 (SOCIETA ANONIMA ELETRIFICAZIONE S.P.A.)	1-4, 7	
	* das ganze Dokument *		
	---		
A	FR-A-2 404 139 (CLEMENT ET AL)	1-5, 7, 14	
	* Seite 2, Zeile 39 - Seite 4, Zeile 3 *		
	* Abbildungen 1, 2 *		
	---		
A	DE-C-3 720 597 (GESENKSMIDE SCHNEIDER GMBH)	1, 7-13	
	* Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F16B B21C B21K B21H F01L F16H F16C B62D
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 07 OKTOBER 1992	Prüfer RICHARDS T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1500 (11.92) (P0000)